Canadian Centre for Occupational Health and Safety

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

How to Answer Questions about Hazardous Chemicals:

A Beginner's Guide to Occupational Toxicology Information Resources

P86--16E

87-02784/

Canadian Centre
for Occupational Health
and Safety

How to Answer Questions about Hazardous Chemicals: A Beginner's Guide to Occupational Toxicology Information Resources

by
•David M. Halton
Technical Services

Canadian Centre
for Occupational Health
and Safety

HOW TO ANSWER QUESTIONS ABOUT HAZARDOUS CHEMICALS: A BEGINNER'S GUIDE TO OCCUPATIONAL TOXICOLOGY INFORMATION RESOURCES

CCOHS NUMBER P86-16E (previously P84-4E)

ISBN 0-660-12819-1 (previously 0-660-11687-1)

DSS CATALOGUE NUMBER CC273-2/86-16E (previously CC273-2/84-4E)

This publication is available
in both official languages.

Cette publication est disponible
dans les deux langues officielles.

While the Centre endeavours to ensure the accuracy and completeness of information provided, it is understood that the Centre makes no warranty as to the accuracy or completeness of such information and assumes no liability for any damages or loss suffered as a result of any inaccuracy or incompleteness therein.

Published 1986

Additional copies available upon request.

250 Main Street East
Hamilton, Ontario
L8N 1H6
(416) 572-2981
Telex 061-8532

Canadian Centre
for Occupational Health
and Safety

CONTENTS

CONTENT	PAGE
Abstract	**1**
Introduction	**1**
How to solve a problem	**2**
Recognition	2
Evaluation	2
Control	2
The anticipation approach	3
The difference between toxicity and hazard	**4**
The strategy for answering questions on hazardous chemicals	**4**
Step 1	4
Step 2	5
Step 3	8
Worked examples	**10**
Example 1 Ammonia	10
Example 2 Gramoxone	12
Pitfalls	**14**
Misinformation	14
Spelling and pronunciation of chemical names	15
Difficult decisions	15
Further practice	**16**

Canadian Centre
for Occupational Health
and Safety

CONTENTS *continued*

CONTENT	PAGE
The limitations of scientific information	**17**
Incomplete	17
Uncertainties	17
Contradictory	18
Biased	18
Fraud	18
No information available	18
References	**21**

Abstract

The first edition of this guide was published in 1984. In response to comments from users of the guide, this latest edition adds new details concerning computer databases, deletes some older, outdated reference sources and adds new points on how to present information.

The basic tenets of occupational hygiene are described. With the ever-growing volume of information available in the occupational health area, people involved in advisory and decision-making processes must develop skills in information searching, analysis and organization. A large number of occupational health and safety concerns in today's industry centre on the impact of chemical overexposure. A basic strategy for processing questions, finding information and presenting the data on chemical overexposure is detailed. Worked examples are given.

Introduction

Many people in the workforce have no training in science but need to know and understand the hazards of workplace chemicals. To recognize, evaluate, and control workplace hazards is to deal in the language of science. And while scientific literature is constantly expanding, the majority of Canadian working people and employers remain unaware of basic information sources on occupational health and safety.

This brief document is a guide to the fundamental scientific texts on chemical hazards.

The document reviews the procedure for confronting a chemical hazard — that is, recognition, evaluation, and control. It urges that wherever possible, the hazard should be anticipated, and thus prevented from resulting in an accident or illness.

The document also stresses the need for clarifying a problem or a query about one, and sets out a step-by-step strategy for responding to an information request. The Canadian Centre has, since 1980, devoted itself to replying to public inquiries on job hazards. Experience has taught that clarification of the inquiry is fundamental to properly answering it. This preparatory work is important in order to provide a useful and practical response.

The intent of this document is to share our experience in dealing with questions about occupational hazards. It is, we feel, necessary to build up a cadre of informed working people and employers who have a good working knowledge of how to deal with occupational health inquiries. We would hope that much of this cadre would come from the membership in joint health and safety committees. Some 30,000 of these committees are now functioning across the country. They are the front line in the battle to minimize the toll of workplace accidents and illnesses. It is believed this document will be especially useful to them.

How to solve a problem

When a health and safety problem arises in a workplace a three-step procedure should be set into motion to solve it: recognizing the problem, evaluating it and finally controlling it. It is important to be aware of these steps and to understand where and how chemicals fit in to the overall picture.

Recognition

What is the workplace hazard? What is the possibility that some *agent* will cause injury or disease under certain conditions?

Hazardous agents fall into four categories. Classifying them thus helps in the search for information.

Chemical:	solution, solid, gas, mist
Physical:	noise, vibration, light, heat, cold, radiation
Ergonomic:	poor tool design, poor spacial arrangement of work stations
Biological:	microbes (fungi, bacteria), insects (ticks, mites), plants (poison ivy), psychosocial (stress)

Evaluation

1. How much exposure is there? To answer this question, we need to know how many people are exposed, the routes by which exposure occurs (see reference 1) and the amounts of chemical involved. Chemical agents can be measured with film badges, dust collectors or appropriate chemical collection systems.

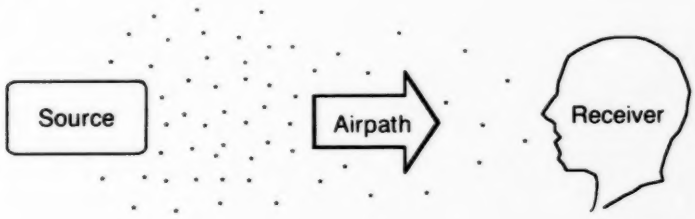
2. The consequences of exposure are determined: does the measured amount of chemical exceed acceptable standards? What occupational disease might occur from exposure to the measured amount of chemical?

Control

How can we reduce the hazard for exposures that are above accepted limits?

Controls can be implemented at the source, the air path or the receiver.

Figure 1



Control *continued*

Control measures fall under two categories. The first focuses on the particular work environment (safe-place), the second on the worker (safe-person). (The exposure route need not necessarily be by air as shown; for example, direct skin contact with the chemical might occur.)

Safe-Place Strategies	Safe-Person Strategies
Isolate process	Training & Education
Increase distance between worker and source	Moving the worker to a different work station where exposures are lower or different.
Local ventilation	
General ventilation	
Maintenance	Personal protective devices
Change process (substitution by less toxic substances)	
Housekeeping	
Continuous area monitoring	Personal monitoring devices

The most effective controls are those which are carried out at the source of the hazard. Unfortunately, controls at this point are sometimes expensive since they may involve engineering changes. Controls at the receiver stage are often used even though they do nothing to reduce the potential hazard of the source. An exposure hazard is often reduced by substituting chemicals used in the process with others known to be less toxic.

The anticipation approach

The three stages listed are quite widely accepted as the logical approach to solving occupational health and safety problems. There is, however, another important stage which we should not ignore. If we practice it, much of the recognition, evaluation and control might not have to occur. This other stage is called *anticipation*. It is better to plan (anticipate) than to deal with the actual problem. When the introduction of new chemicals or processes in the plant is proposed, we should be able to anticipate any health problems before they occur. The key to anticipation is knowing what questions to ask about the changes in the plant processes and where to look for the information to answer those questions.

The difference between toxicity and hazard

"What is there that is not poison?
All things are poison and nothing is without poison.
Solely the dose determines that a thing is not a poison." —
Paracelsus (1493-1541)

When we seek information on chemicals, what we actually find are details of the toxicity. Toxicity is the capacity of a material to do injury or harm. Although the toxicity of a chemical will not change — that is, it is constant — the term is a relative one and needs comparison for expression. It is then necessary to assess the extent of the hazard posed by taking into account both the quantities and manner in which the chemical is used in relation to what we know of its toxicity.

Hazard is the possibility that exposure to a material will cause injury or harm when a specific amount is used under certain conditions. A hazard is thus a variable characteristic of a compound. A highly toxic compound can have a low hazard and vice versa, depending upon the nature and methods of its use.

A strategy for answering questions on hazardous chemicals

To answer questions about the effects of overexposure to chemicals, it is essential to have a strategy to ensure the answer is provided speedily and that it is accurate and useful. An overview of the nature and purpose of an information response strategy is described in reference 2. Responding to information requests about workplace chemicals can be simplified by following three steps.

Step 1 — Clarify the question and check the inquirer's information

Before starting a search for information it is necessary to clarify the question; essentially this means focussing on the underlying purpose of the particular question. This can be done by asking the following:

1. Why is the question being asked? What is the situation?

- Is someone sick?
- Is someone pregnant and concerned about possible fetal damage?
- Has a new chemical been introduced?
- Is there general concern, perhaps originating from a published article?

2. How is the exposure occurring?

- How, where and in what quantities is the chemical used?
- What is the route of exposure; inhalation, skin or other?
- Is protective clothing worn?

Step 1
continued

3. Is the information given by inquirer correct?

- Did s/he mean benzene, benzoin or benzine?
- If s/he hands you a list of chemicals that are contained in a trade name product, be sure and find out where the list came from and check its accuracy.

Identification of the exact question and attention to accuracy will help ensure that you provide the specific information required. Most important, it should avoid any misadventure which might occur from use of the wrong information.

Step 2

What kind of chemical is involved in the question?

Is it:
- a common pure industrial chemical,
- a trade-name chemical,
- an unusual chemical?

The common industrial chemical (e.g. ammonia, lead)

Information on common industrial chemicals can usually be located in the following sources (which are often available in your local university or college library; if your company or union has an occupational hygiene department, these books may be available there):

1. CCOHS Hazard Summaries and Cheminfo Database containing information on properties, hazards, first aid, handling, storage and so on of pure chemicals.
2. Computer searches of medical, chemical or toxicological databases (see reference 3).
3. Handbook of Industrial Toxicology - E.R. Plunkett; Chemical Publishing Company Incorporated, New York, 1976.
4. Chemical Hazards of the Workplace - N.H. Proctor and J.P. Hughes; J.B. Lippincott Company, Toronto, 1978.
5. Dangerous Properties of Industrial Materials - N. Irving Sax; Van Nostrand Reinhold Company, Toronto, 1984.
6. The Merck Index - Merck Sharp and Dohme Limited; New Jersey, 1983.
7. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. 1-3 - Edited by Clayton John Wiley and Sons, Toronto, 1981.

The common industrial chemical . . . *continued*

8. Handbook on the Toxicology of Metals - Edited by L. Friberg, G.F. Nordberg and V.B. Vouk, Elsevier, New York, 1979.

9. Hazardous Chemicals Data Book. Edited by G. Weiss; Noyes Data Corporation, New Jersey, 1980.

10. Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals - M. Sittig; Noyes Publications, New Jersey, 1981.

Books on occupational diseases may also make reference to specific, common industrial chemicals. A particularly useful reference is the book "Index of Signs and Symptoms of Industrial Diseases", B.A. Fay and C.E. Billings, published by the Department of Health and Human Services, NIOSH, 1980.

Guides on a number of common chemicals can be obtained from the American Industrial Hygiene Association, 475 Wolf Ledges Parkway, Akron, Ohio 44311-1087 USA.

The trade name (e.g. Gramoxone, Kemsol)

This is a name given by the manufacturer. Usually, trade name products are mixtures of pure chemicals. It is necessary to find out what the pure chemicals are before we can find any health effects information. Finding the ingredients of trade name chemicals can often be quite difficult. It is often not possible, and may be dangerous, to guess at the composition from the trade name. Information on the contents of trade name products may be found in:

1. CCOHS Trade Names Database containing information from manufacturers' Material Safety Data Sheets.

2. Computer searches of medical, chemical or toxicological databases (see reference 3).

3. The Condensed Chemical Dictionary. 10th Edition revised by Gessner G. Hawley. Van Nostrand Reinhold Company. Toronto 1981.

4. Science Citation Indexes (at a University Science Library).

5. Toxic Substances Control Act. Trademarks and Product Names Reported in conjunction with the chemical substance initial inventory: Trademarks and Product Names section and Reporting Company section (two separate volumes). US EPA Office of Toxic Substances, Washington, DC. 20460.

The trade name . . . *continued*

6. Chemical Trade Names in Print--a bibliographic and research guide to the literature. Wendy E. King. CCOHS 1982.

7. The Pesticide Manual--A World Compendium. Edt. C.R. Worthing. Publ. The British Crop Protection Council. Lavenham Press, Suffolk, UK. 1980.

8. Pesticides Studied in Man. W.J. Hayes Jr. Publ. Williams/Wilkins. Baltimore & London 1982.

9. Clinical Toxicology of Commercial Products. R.E. Gosselin, H.E. Hodge, R.E. Smith, M.N. Gleason. Publ. Williams/Wilkins. Baltimore & London 1981.

10. The Manufacturer. In the interests of accuracy you should always contact the manufacturer regardless of the results you obtain from the other sources.

The unusual chemical (e.g. components of biocides)

If, having searched unsuccessfully all the previously mentioned sources, and the options available to you become more limited, you may try:

1. The Toxicology Data Bank (TDB) and Hazardous Substances Data Bank (HSDB) computer search.

   Each of these databases contain around five thousand entries (1986). HSDB contains all the same information as the TDB, but some records have more data added in areas such as chemical body burdens, environmental fate, levels in water supplies, and so on. The information in these data banks is usually of high quality since it has been critically reviewed by scientists. Pertinent information is included in the data bank in an annotated form. A single run through the information given on one of these databases can save you much of the time and expense that would be involved in performing your own literature search.

   HSDB and TDB are available through Toxnet, a part of the U.S. National Library of Medicine's (NLM) Medlars system. A review of other useful computer databases is available (see reference 3).

2. The Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) Data Base.

   This file, published in book form by the National Institute of Occupational Health and Safety (NIOSH) USA, is also

The unusual chemical . . . *continued*

available as a computer database on the U.S. NLM Medlars system. Eventually RTECS may be moved to the Toxnet system. An easily understood form of RTECS is also available in English and French through the CCOHS computer system.

The RTECS file contains many thousands of entries concerning the toxicology and hazardous properties of chemicals. The problem is that this information has not been critically reviewed and all available data from good or bad science is included. There is no guarantee that the experimental science used was of good quality or that the same results could be obtained again if the investigations were repeated.

If you are unsuccessful in locating information in the RTECS file, your only probable alternative is to obtain toxicity testing data from the manufacturer.

Interpreting and understanding the information

CCOHS staff will explain toxicity-testing data to you should you have problems in interpreting the results of testing reports. We can also assist you in understanding the data presented on the TDB, HSDB, RTECS or other computer files.

Other expert assistance in data interpretation can be obtained from your company occupational hygiene division, your government occupational health and safety branch, or a university occupational hygiene department.

Step 3

Presenting your findings

Let us assume that you have responded to an inquiry. You have carefully identified the question, checked the inquirer's information and gathered all the details of the chemical from the references listed in this booklet. You are now in a position to answer the inquirer.

It is well to remember that the way in which you present your findings is as important as the work you have done in Steps 1 and 2. A phone call or a quick memo saying "I've checked out the problem and everything is OK," is unlikely to be well received, even if it is true.

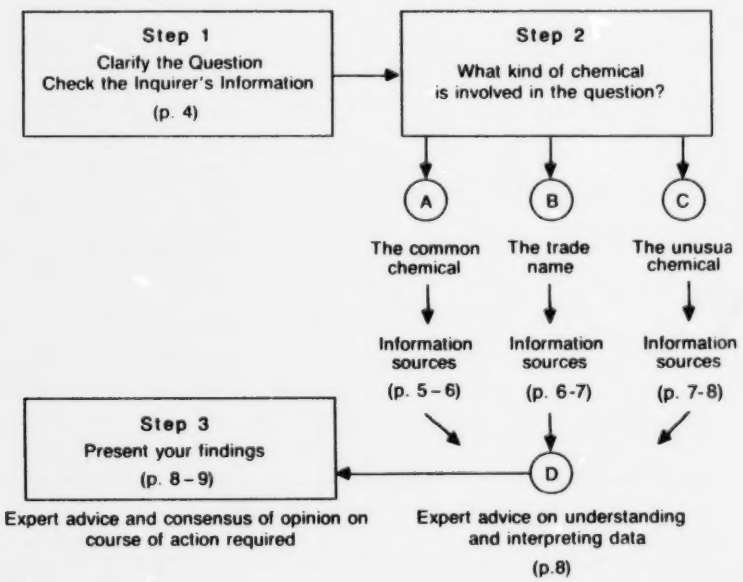
You may prefer to arrange a meeting with the inquirer to explain your findings. You may photocopy articles that you think s/he might wish to read or you may produce your own "information document" on the chemical in question.

Presenting your findings . . . *continued*

Whatever method you use, make sure that you:

- stick to the subject and address the question at hand.
- write or explain details so that they are understandable. Do not assume that anyone in your audience has any knowledge or technical expertise about the subject you are addressing or the specific work situation. Use plain, everyday language to describe equipment and processes.
- avoid technical words if possible. Carefully explain those that you have to use.
- back up all your written or spoken statements with reference to published documents. The documents used should be available in a list which notes the author, article title, publisher, page and date. In a written presentation, your audience should be able to trace back your statements to their original published source.
- present your findings in an understandable, well-organized and logical style so that it will reflect the high standard of work, effort and concern with which you investigated the inquiry.

Figure 2 Action Flow Chart



Worked examples

Assume that you have been asked the questions given in the examples below. Jot down the questions that you, in turn, might put to the inquirer to clarify the problem posed. Then, see if you can identify the information source to be used (that is, under the headings "the common chemical," "the trade name," or "the unusual chemical.") Compare your questions with those given.

Example 1:

Maintenance personnel are to use a cleaning agent containing **ammonia**. You are requested to find information on its health effects.

Step 1

Clarify the question and check the inquirer's information

1. Is ammonia actually present in the cleaning agent?
2. How concentrated is the solution?
3. How is the ammonia to be used? (What kind of exposure is involved: skin, inhalation or both?)
4. What are the quantities involved? (How much is used each time? Could an accident release high quantities?)
5. How many staff are involved? (Number of potentially exposed people.)
6. Is the ammonia to be used with any other cleaning agents? (Mixing with hypochlorite-based bleaching agents may produce poisonous chloramines.)
7. Do the maintenance personnel have any specific concerns about ammonia usage? (Has the request originated from a person who has a particular concern such as a worker who thinks she may be pregnant and is worried about the safety of the fetus?)

Clarifications such as these will enable you to define the scope of the problem and help you provide a useful answer.

Step 2

Which kind of chemical is involved in the question?

You will recognize that ammonia is a common industrial chemical, and the references listed on pages 5-6 should give you a good basic background on the toxicity of this chemical.

Step 3 — Presenting your findings

If this is a widely used chemical in your plant you may choose to make a formal presentation of your findings to an audience of employees or to a representative committee. Although you may not intend to provide a data sheet it is wise to arrange and organize your information in data-sheet form for a presentation:

Ammonia

Description	Colourless gas with a strong irritating odour. Soluble in water, when it is called ammonium hydroxide. A saturated solution contains about 35% ammonia by weight.
Uses	Refrigeration; petroleum refining; explosives; manufacture of fertilizers; cleaning agents.
Exposure	Inhalation, eye contact, skin contact.
Health effects	Severely irritating to the eyes, respiratory tract and skin. Liquid anhydrous ammonia in contact with the eyes can cause serious injury which may lead to blindness. Skin contact with the anhydrous liquid may cause first- or second-degree burns which are often severe and may be fatal.
First aid	If the liquid is splashed in the eyes or skin, immediately flush with water for at least 15 minutes. Consult a physician. Severe exposure may require hospitalization.
Current TLV	The ACGIH TLV-TWA for ammonia is 25 ppm. and should prevent irritation to the eyes and respiratory tract.
Relation of data to present in plant use	Ammonia is only used in the cleaning liquids supplied to housekeeping staff. According to the material safety data sheet from the manufacturer the cleaning agent contains only 5% ammonia. Consultations with experts reveal that this is a weak ammonia solution and will not produce the severe health effects indicated for anhydrous ammonia. Skin or eye contact may cause mild to moderate irritation and should be washed thoroughly. The ammonia-containing cleaning liquid should not be used with hypochlorite-based bleaches since highly irritating chloramines may form.
Specific concerns	A specific concern about ammonia exposure was expressed by a member of the housekeeping staff who is pregnant. CCOHS was consulted on this matter and they reported that ammonia is not known to be harmful or damaging to a fetus at levels which are not toxic to the mother.

Recommendations	Housekeeping staff should be provided with appropriate protective clothing to prevent skin contact. Eye wash facilities should be available. Warning labels should be placed on the ammonia-containing cleaning liquids and on the hypochlorite bleaches so that housekeeping staff will not use both together.
Reference sources	Journals; books; information file of Health & Safety Committee.

Example 2

The grounds surrounding the building in which you work are being sprayed with a weed killer **Gramoxone**. Employees are concerned about the spray entering offices through the air conditioning systems and want to know what Gramoxone contains.

Step 1 — Clarify the question and check the inquirer's information.

1. Do they really want to know what it contains?
2. Is Gramoxone the product actually being sprayed?
3. Is it possible that Gramoxone is entering the offices? (Is the concern justified? Where is the air intake in relation to the spraying program?)
4. What is in Gramoxone?
5. What are its health effects?
6. What are the routes of exposure?
7. Can we substitute Gramoxone with a less toxic product?

Step 2 — Which kind of chemical is involved in the question?

You will recognize that this inquiry involves a trade name. You should be able to find the components from the information given on p. 6-7. Once you have the individual chemical constituents you can search for their hazardous properties using the references on p. 6-8.

Step 3 — Presenting your findings.

Again you may choose to present this to an employee audience or committee rather than produce a data sheet but the same basic organization of your information is required:

Gramoxone

Description	A trade name for the herbicide paraquat. Gramoxone is a 70% paraquat solution.
Exposure	Inhalation; skin; eyes.
Health effects	Eye splashes have produced severe injuries. Skin splashes have produced areas of discolouration and damage or loss of fingernails. There have been a large number of human fatalities associated with the use of paraquat. The symptoms and progress of the reported fatalities are similar regardless of the route of exposure. In all instances there were early signs of gastrointestinal irritation followed by problems with the liver, kidneys and heart. Paraquat has a particular attraction for lung tissue and lung injury is usually the cause of death. Animal inhalation studies classify paraquat as an extremely toxic compound.
First aid	Splashes should be treated with immediate flushing of eyes or skin with water. If exposure is severe hospitalization is necessary.
Current TLV	The ACGIH TLV-TWA for paraquat is 0.1 mg/m3 and is set to avoid systemic poisoning.
Relation of data to use on office grounds	Gramoxone is sprayed by ground personnel on the lawns surrounding office buildings. The spraying occurs during the normal office working hours, when windows are open or window-type air conditioners are in operation.
Specific concerns	Ground personnel involved in the spraying operation have no protective equipment. Personnel in offices with open windows or air conditioners may be unnecessarily exposed during the spraying operation.
Recommendations	1. A herbicide less toxic to man shall be considered. The actual substitute will depend on the kinds of weeds to be killed. Perhaps a granular product can be used. 2. Appropriate protective clothing should be provided for ground personnel. 3. Application should be carried out during non-office hours.

Pitfalls Misinformation

Imagine you are approached by a worker in the plant who explains the following:

> "The cutting fluid I'm working with is called 'Cool Tool.' The manufacturer says it contains these chemicals (he hands you a typed 'certificate of composition'). I work in a machine room that is small and I frequently get splashed with cutting fluid. At the end of the day I sometimes feel dizzy and sick.
>
> Will you find out what these chemicals are doing to my health?"

The following is the "certificate of composition" the worker hands you:

Ingredients	%
Water	82.89
Triethanolamine	8.0
Organic phosphate ester (Water Soluble)	3.4
Organic phosphate ester (Water Soluble)	0.65
Alox 232 (Proprietary Corrosion Inhibitor)	4.8
Petroscale 101 (Scale Preventative)	0.26
Sodium Salt of Tolytriazole (50%)	0.20
Trisodium Nitrilotriacetate	0.5
Sodium Hydroxide (50%)	0.4
2,4,4 Trichloro-2-Hydroxydiphenyl Ether	0.2

As you work down the list of ingredients looking for each in the references mentioned previously, you become quite concerned. You discover a section on organo-phosphates which might read:

Toxic effects of organo-phosphates:

Exposure:
Inhalation, skin absorption, ingestion.

Toxicology:
Nausea, stomach cramping, nerve inflammation leading to paralysis of the extremities (fingers and toes).

Given that your inquirer is already suffering symptoms, you may feel the need to act fast and take such steps as:

1. Informing the inquirer of his right to refuse to work with the product (according to the regulations applicable in the provincial jurisdiction concerned).

Misinformation
continued

2. Informing other workers, who are using the same product, of your findings.

3. Requesting that management change the product.

All of these steps are quite justified and legitimate under the circumstances. However, you will find yourself considerably embarrassed when someone sooner or later points out that the product "Cool Tool" contains none of the chemicals on your certificate of composition. It is actually largely composed of a common degreasing agent called 1,1,1-trichloroethane. Acute overexposure to this chemical might cause giddyness but its short-term effects do not compare with the seriousness of those caused by organo-phosphates.

You did, of course, fail to follow "Step 1" — clarify the question and check the inquirer's information. Had this been done, you would have discovered that your inquirer had mistakenly obtained his "certificate of composition" from a different chemical drum that is stored in the same place as the "Cool Tool."

Spelling and pronunciation of chemical names

Errors are easily made in the spelling of chemicals. Names like benzene, benzoin and benzine sound very similar and are easily confused. This can cause wasted time and effort in searching for the wrong information. It could also have disastrous results if the error is not detected and the worker acts on incorrect information. The Merck Index and the RTECS file are good sources to check chemical name spellings.

Difficult decision

Let us suppose we are searching for the ingredients of trade name compound X (say, a floor-cleaning agent to remove stubborn grease). We discover that compound X is a mixture of paraffin hydrocarbons (99.9%) and trace amounts of benzene (around 0.1%). By consulting information sources we discover that overexposure to paraffin hydrocarbons can lead to dizziness and nausea. Overexposure to benzene can also have similar effects of dizziness and nausea but in addition long-term exposure to benzene in animal studies has produced blood cell diseases and leukemia-like effects. We have discovered, therefore, that trade name X contains a compound of considerable toxicity. We now have to decide the extent of the hazard posed by this chemical by considering the quantity and manner in which it is used and the degree to which the workers using it will be exposed.

Such decisions are not always easily made and should be arrived at by discussion about the available data and by reaching a consensus or majority opinion on the extent of the hazard. At the crux

Difficult decision *continued*

of this particular problem is the question "Will exposure to the small quantity of benzene contained in product X produce leukemia in exposed workers?"

As with many questions relating to cancer-causing chemicals, there is no straightforward answer. Science cannot as yet tell us whether any exposure at all to a cancer-causing agent will indeed cause cancer or whether there is a safe level below which cancer will not be induced.

However, there are other ways that we might approach the problem to arrive at a reasonably sound resolution. We might seek to discover if there have been any reports in which very low levels of exposure to benzene have been studied. We might also wish to know if benzene occurs at low levels in other industrial compounds and whether or not there have been problems reported. (For example, benzene occurs at 1% or more in standard gasoline.)

With the appropriate information in hand we should be able to arrive at some decision on the degree of hazard posed by the small amount of benzene in the trade-name product X, and whether or not a substitute product should be considered.

The resolution of problems such as the one described above is a social as much as a scientific activity. The course of action we finally take is really an agreement on what we are prepared to live with, but the usefulness and effectiveness of the decisions that we reach are greatly enhanced by our access to good scientific information resources.

Further practice

The following may be worked through, using the step-wise method suggested.

Example 3

Cygon. A worker has spent several days spraying an insecticide called "CYGON" on ornamental trees. During this time the wind has carried the spray onto his body and clothing. He has breathed the vapour during the mixing and spraying. He is now complaining of headaches, fatigue and a "drunken" feeling.

Example 4

Varsol. A painter is using "Varsol" to clean brushes and wipe paint from his skin. The storage shed for the paints and solvents can become quite hot in summer and the solvent smell is occasionally very irritating. He requests information about possible health problems from the use of "Varsol."

Example 5

Germicidal detergent. This detergent is purchased as a liquid concentrate for mixing with water. Its ingredients are listed as benzalkonium chloride 5% and TSP 5%. Workers using the product are concerned because the concentrate causes stinging "burns" to the skin and the working solution is very hard on the skin.

Further practice *continued*

Example 6

Metal fume fever. A supervisor in a small metal working plant, which has been recently set up, calls to ask about some health problems occurring among welders using galvanized steel. They seem to be often absent from work with flu-like symptoms.

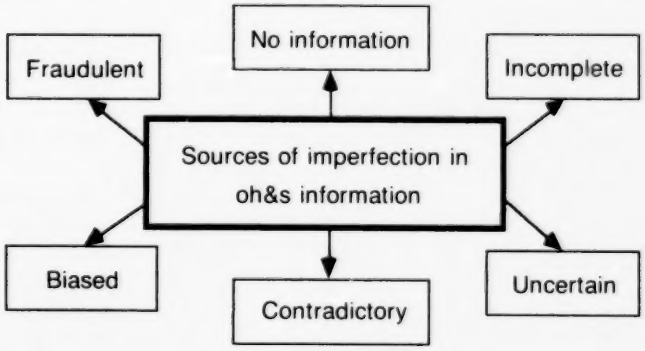
Example 7

Chlorothene. A mechanic in the maintenance shop of a metal-processing and fabricating plant wants to know about a trade-name product called "Chlorothene." It is being used as a degreasing agent and also to clean machine parts.

The limitations of scientific information

When we are confronted with an occupational health problem that requires knowledge and information about a particular chemical, we do not always find the hoped-for "depth" or "certainty" in the information. Indeed, we may not find the answer to our problem at all. Although this is frustrating, it is worthwhile considering the reasons for the "failure" of the information system to provide us with the needed details. This helps us understand some aspects of science and of the information that it produces. It also underlines the fact that most of the information which we use in our decision-making process is far from perfect. In the real world, our decisions are based on information that will always show some imperfections.

Figure 3



Incomplete

Scientific studies can take a long time — months, years — to complete; decisions, involving the safety and health of working people, cannot wait for such lengths of time.

Uncertainties

Uncertainties will always remain about the science used to resolve occupational health problems. For example, we do not always know if a particular experiment was well-designed or executed or if interpretation of the data was flawed. Even if we assume that great

Uncertainties *continued*

care was taken with all parts of the study we may still be left with the uncertainties of extrapolating the test results from the experimental situation to the working environment.

Contradictory

Quite frequently scientists will not agree on the way in which results are interpreted and the conclusions which are drawn. Often different experimental designs may produce different results that lead investigators to draw contrary conclusions about the toxicity of some compounds.

Biased

Any scientific study has the potential for bias in its design, performance, interpretation or extrapolation.

There is also a bias in scientific publishing that is important to consider. Let us say that a scientist does a study on the effects of the inhalation of chemical "A" on lung function and he discovers that chemical "A" is harmless. To those of us working in occupational health and safety this is useful information but we may never learn about it because science journals tend to have a bias against publishing results that show no correlation between the test substance and a particular health response. Such results are sometimes inaccurately called "negative data."

This publishing bias means that when we search for information on the possible health effects of a particular chemical, we are much more likely to find data documenting its harmful effects than its harmlessness.

Fraud

The conclusions of some scientific studies have been used for decision and policy making, and have later been found to be fraudulent. Pressures on scientific institutions and individual scientists have been cited as factors which contribute to the publication of fraudulent data.

No information available

Unfortunately there are many instances in which we are unable to obtain the information we need. This can be particularly frustrating if we know that the information exists but we are denied access to it (trade secrets or "confidential" pesticide reports). Also, we may be unable to have access to existing information because of barriers of language or politics.

There are also many instances where information is not available because the studies have not been carried out. This could be because

No information available
continued

the problem has not been recognized and therefore no information has been gathered. Also, it may be that current scientific methods or techniques are simply not able to cope with or provide definite answers to particular questions that we pose. For example, science cannot yet answer many of our questions about possible adverse health effects from long-term, low-level exposures to chemicals.

This document should serve as a beginning in the development of the skills needed for information searching in occupational health toxicology.

By obtaining the best possible information from a wide range of sources, we hope that we base our decisions, if not upon solid fact, then at least upon a broad consensus of the current scientific opinion.

REFERENCES

1. Halton, D.M. How workplace chemicals enter the body (P85-6E). Hamilton, Ontario : CCOHS, 1985

2. Halton, D.M. A strategy for responding to information demands in occupational health. American Industrial Hygiene Association Journal. April (1987). (In Press).

3. Halton, D.M. Computerized information resources in toxicology and industrial health. Toxicology and Industrial Health. Vol. 1, no. 2 (1986). p. 113-125.

Canadian Centre for Occupational Health and Safety

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

Comment répondre aux questions concernant les produits chimiques dangereux:

Introduction aux ressources d'information sur la toxicologie des produits utilisés au travail

P86-16F

Centre canadien
d'hygiène et de
sécurité au travail

Comment répondre aux questions concernant les produits chimiques dangereux:

Introduction aux ressources d'information sur la toxicologie des produits utilisés au travail

par
•David M. Halton
Services techniques

Centre canadien
d'hygiène et de
sécurité au travail

COMMENT RÉPONDRE AUX QUESTIONS CONCERNANT LES PRODUITS CHIMIQUES DANGEREUX:

INTRODUCTION AUX RESSOURCES D'INFORMATION SUR LA TOXICOLOGIE DES PRODUITS UTILISÉS AU TRAVAIL

NUMÉRO DU CCHST P86-16F (Révison de P84-4F)

ISBN 0-660-91832-3

NUMÉRO DE CATALOGUE DSS CC273-2/86-16F

Cette publication est disponible
dans les deux langues officielles.

This publication is available
in both official languages.

Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail s'efforce de s'assurer que l'information qu'il distribue est exacte et exhaustive. Cependant il est entendu que le Centre ne se porte pas garant que ladite information est exacte et exhaustive et ne sera tenu responsable d'aucun dommage ni d'aucune perte subis par le demandeur par suite de l'utilisation d'une information inexacte ou incomplète.

Date de publication: 1986

Exemplaires supplémentaires disponibles sur demande.

250 rue Main est
Hamilton, Ontario
L8N 1H6
(416) 572-2981
Télex 061-8532

Centre canadien
d'hygiène et de
sécurité au travail

TABLE DES MATIÈRES

TITRE	PAGE
Résumé	**1**
Introduction	**1**
Comment résoudre un problème	**2**
Identification	2
Évaluation	2
Limitation	3
L'approche préventive	4
Toxicité et risque	**4**
Comment répondre aux questions sur les produits chimiques dangereux	**5**
Étape 1	5
Étape 2	6
Étape 3	10
Quelques exemples concrets	**11**
1er Exemple Ammoniaque	11
2e Exemple Gramoxone	14
Problèmes et pièges	**16**
Information fausse	16
Orthographe et prononciation des noms chimiques	17
Décision difficile	18
Autres exercises	**19**
Limites de l'information scientifique	**20**
Information incomplète	20
Information incertaine	20
Information contradictoire	21

TABLE DES MATIÈRES *suite*

TITRE	PAGE
Information partiale	21
Information frauduleuse	21
Aucune information disponible	21
Références	**23**

Résumé

La première édition de ce guide a été publiée en 1984. En réponse aux commentaires reçus d'usagers du guide, dans cette dernière édition on a ajouté plus de détails concernant les bases de données informatiques, supprimé les sources de référence périmées et ajouté de nouveaux renseignements concernant la présentation de l'information.

Description des principes fondamentaux d'hygiène au travail. Devant le volume sans cesse croissant de l'information relative à la santé industrielle, ceux qui sont responsables de donner des conseils ou de prendre des décisions doivent se mettre au courant de techniques de recherche, d'analyse et d'organisation de l'information. Dans l'industrie moderne, on se préoccupe surtout, en ce qui concerne l'hygiène et la sécurité, de l'effet de la surexposition aux produits chimiques. La stratégie de base servant à traiter les questions, trouver l'information et présenter les données relatives à la surexposition aux produits chimiques, est exposée en détail, suivie d'exemples de traitement de questions de cet ordre.

Introduction

Un grand nombre de travailleurs n'ont aucune formation scientifique mais ont besoin de connaître et de comprendre les dangers que comportent les produits chimiques en milieu de travail. Pour identifier, évaluer et réduire les dangers sur les lieux de travail il faut presque toujours avoir recours aux données scientifiques. Même si la littérature scientifique s'accroît toujours, la majorité des employeurs et travailleurs canadiens ont besoin qu'on leur montre comment s'attaquer aux problèmes d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail.

Ce court ouvrage se veut un guide permettant de dénicher les ouvrages fondamentaux qui traitent de dangers chimiques.

Le présent document définit la marche à suivre face à un danger chimique; celle-ci consiste en trois points: reconnaître, évaluer et éliminer le danger. On y recommande aussi de prévoir le risque dans toute la mesure du possible, afin de pouvoir l'éliminer avant qu'il ait pu causer un accident ou une maladie.

Le document souligne, de plus, la nécessité d'identifier clairement le problème ou la demande d'information qui s'y rapporte et indique, étape par étape, comment on doit procéder pour répondre à une demande de renseignements. Depuis 1980, le Centre canadien s'est consacré à répondre à des demandes de renseignements relatives aux dangers rencontrés en milieu de travail. L'expérience nous a montré qu'il est essentiel de préciser la nature exacte de la question pour y répondre convenablement. Ce travail préparatoire est important afin d'être en mesure de fournir une réponse pratique et utile.

Introduction
suite

Nous espérons, grâce à cet ouvrage, partager nos expériences sur la façon de traiter des questions relatives à l'hygiène et à la sécurité au travail. Nous pensons qu'il est nécessaire de former un cadre de travailleurs et d'employeurs bien renseignés qui savent comment traiter les questions concernant l'hygiène et la sécurité au travail. Ce cadre devrait consister, à notre avis, de membres des comités conjoints d'hygiène et de sécurité, dont le nombre est évalué, à l'heure actuelle, à quelque 30 000, répartis dans tout le pays. Ils constituent le front de bataille dans la lutte contre les maladies et les accidents du travail. Nous croyons que le présent ouvrage leur sera tout particulièrement utile.

Comment résoudre un problème

Lorsqu'un problème d'hygiène et de sécurité surgit dans un milieu de travail, une procédure en trois étapes doit être mise en branle pour le corriger; il faut identifier le problème, l'évaluer et le limiter. Il est important d'être bien familiarisé avec ces différentes étapes et de comprendre comment les produits chimiques s'inscrivent dans l'ensemble de l'environnement de travail.

Identification

Il s'agit ici de définir le risque, de déterminer la possibilité qu'un *agent* occasionne une blessure ou une maladie dans certaines conditions.

Il existe quatre catégories d'agents dangereux. Leur classification favorise la recherche d'information.

Agents chimiques:	solutions, solides, gaz, aérosols
Agents physiques:	bruits, vibrations, éclairage, chaleur, froid, rayonnement
Agents ergonomiques:	mauvaise conception d'un outil, mauvais aménagement d'un poste de travail
Agents biologiques:	microbes (champignons, bactéries), insectes (tiques, mites), plantes (herbes à puces), facteurs psychosociaux (stress).

Évaluation

1. Il s'agit ensuite de déterminer quantitativement l'importance de l'exposition, ce qui nécessite les renseignements suivants: le nombre de personnes exposées, les voies d'exposition (voir la référence n° 1) et la quantité de produits chimiques en cause. Il est possible de mesurer la quantité de produits chimiques à l'aide de dosimètres, de collecteurs de poussière ou de systèmes appropriés de récupération de produits chimiques.

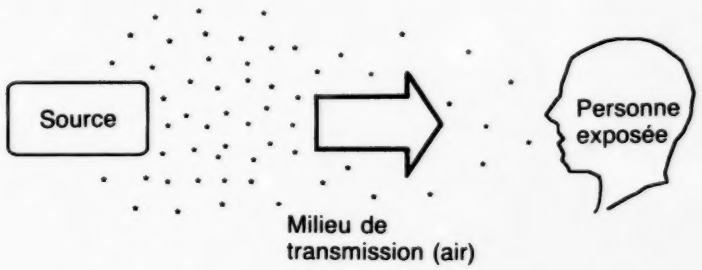
Évaluation *suite*

2. Il faut déterminer les conséquences de l'exposition: la quantité mesurée de produits chimiques dépasse-t-elle les normes acceptables? Quelle maladie professionnelle peut résulter d'une exposition à cette quantité de produits chimiques?

Limitation

Puis il faut déterminer de quelle façon on peut réduire les risques d'exposition supérieure aux limites de sécurité.

Il est possible d'établir des mesures de limitation à la source, au milieu de transmission (air) ou au niveau de la personne exposée.



Les mesures de limitation se divisent en deux catégories. La première catégorie comprend les mesures qui s'appliquent à l'environnement de travail (sécurité sur les lieux de travail) et la deuxième catégorie regroupe les mesures qui s'appliquent aux travailleurs eux-mêmes (protection des travailleurs). (La transmission ne se fait pas nécessairement dans l'air, comme c'est le cas dans l'exemple ci-dessous; par exemple, il peut y avoir exposition par contact direct avec la peau.)

Tactiques de sécurité sur les lieux de travail	**Tactiques de protection des travailleurs**
Isolation des opérations	Formation et éducation
Accroissement de la distance entre le travailleur et la source	Roulement des travailleurs
Ventilation locale	
Ventilation générale	
Entretien des lieux	Equipements de protection individuelle

Limitation *suite*

Tactiques de sécurité sur les lieux de travail	Tactiques de protection des travailleurs
Modification des procédés (utilisation de substances moins toxiques)	
Ménage	
Surveillance continue du secteur	Dispositifs personnels de détection

Les mesures de limitation les plus efficaces sont celles qui sont appliquées à la source même du risque. Malheureusement, ces mesures sont parfois coûteuses, parce qu'elles peuvent nécessiter des changements techniques. Les mesures qui visent la protection des personnes exposées sont souvent utilisées, quoiqu'elles ne contribuent en aucune façon à réduire le danger éventuel à la source. Une solution souvent acceptée consiste à remplacer les produits chimiques utilisés au cours des opérations par d'autres que l'on sait moins toxiques.

L'approche préventive

Les trois étapes que nous venons de traiter constituent la façon logique et généralement employée de résoudre les problèmes d'hygiène et de sécurité au travail. Cependant, il ne faudrait pas oublier de tenir compte d'une autre étape importante: la *prévention*. En effet, il vaut mieux prévenir (se préparer à l'avance) que guérir. La mise en application de ce principe pourrait rendre l'identification, l'évaluation et la limitation inutiles. Par exemple, lorsqu'il est proposé d'introduire de nouveaux produits chimiques ou de nouveaux procédés industriels dans une entreprise, nous devrions être en mesure de prévoir tout problème de santé avant qu'il ne survienne. La clé de la prévention consiste à savoir quelles questions poser relativement à tout changement dans les procédés de travail et où aller chercher les renseignements qui permettront de répondre à ces questions.

Toxicité et risque

«Existe-t-il une substance qui ne soit pas un poison?
Toutes les substances constituent des poisons et aucune n'est totalement inoffensive.
Seule la dose détermine le caractère inoffensif d'une substance donnée.»—Paracelsus (1493-1541)

Lorsque nous cherchons des renseignements sur des produits chimiques, ce que nous trouvons en fait, ce sont des détails sur

Toxicité et risque
suite

leur toxicité. La toxicité se définit comme étant la capacité d'une substance à occasionner une lésion ou un traumatisme quelconque. Même si la toxicité d'une substance ne varie pas (c'est-à-dire qu'elle est constante), l'expression «toxicité» est relative et il faut se référer à une échelle de comparaison pour l'exprimer. Il est donc nécessaire d'évaluer l'étendue du risque en considérant comment un produit chimique est utilisé et en quelles quantités, par rapport à ce que nous connaissons de sa toxicité.

Le risque exprime la possibilité que l'exposition à une substance occasionne une lésion ou un traumatisme quelconque lorsqu'une quantité particulière est utilisée dans certaines conditions. Le facteur risque est donc une caractéristique variable d'un produit. Un produit extrêmement toxique peut ne présenter que de faibles risques, ou un produit très peu toxique présenter des risques élevés, selon la façon dont on s'en sert.

Comment répondre aux questions sur les produits chimiques dangereux

Pour être en mesure de répondre aux questions concernant les effets d'une surexposition à un produit chimique, il est essentiel de mettre au point une marche à suivre pour assurer que la réponse est donnée rapidement et qu'elle est exacte et utile. A la référence n° 2 on trouve un résumé de la nature et du but d'une telle démarche. Il peut être plus facile de répondre aux demandes portant sur les produits chimiques en milieu de travail en suivant trois étapes.

Étape 1

Clarifiez la question et vérifiez les renseignements du demandeur

Avant de commencer à chercher l'information, il est nécessaire de clarifier la question, c'est-à-dire de se concentrer sur son objet sous-jacent. Pour ce faire, il faut se poser les questions suivantes:

1. Pourquoi la question est-elle posée? Quelle est la situation?

- Quelqu'un est-il malade?
- Y a-t-il une femme enceinte qui se préoccupe de la possibilité de dommages à son foetus?
- S'agit-il de l'introduction d'un nouveau produit chimique?
- S'agit-il d'une préoccupation générale qui fait peut-être suite à la lecture d'un article?

2. Comment l'exposition se produit-elle?

- Comment le produit chimique est-il utilisé? Où? En quelles quantités?
- De quelle façon l'exposition se produit-elle: par inhalation, par contact avec la peau, etc.?

Étape 1
suite

- Les travailleurs portent-ils des vêtements protecteurs?

3. Les renseignements donnés par le demandeur sont-ils exacts?

- Veut-il parler de benzène, de benzoïne ou de benzine?
- Si la personne remet une liste de composants chimiques d'un produit dont le nom est déposé, en vérifier l'exactitude.

En déterminant la question exacte et en portant attention à l'exactitude des données, on sera en mesure de fournir les renseignements précis demandés. Mais avant tout, cela devrait permettre d'éviter toute mésaventure due à l'emploi de renseignements erronés.

Étape 2

De quel genre de produit chimique s'agit-il?

- Est-ce un produit chimique couramment utilisé dans l'industrie?
- Est-ce un produit de marque déposée?
- Est-ce un produit chimique peu courant?

Les produits chimiques industriels courants (ex. ammoniaque, plomb)

On trouve habituellement dans les sources suivantes des renseignements sur les produits chimiques industriels courants. Ces documents sont souvent disponibles à la bibliothèque de l'université ou du collège de votre localité; si votre entreprise dispose d'un service d'hygiène du travail, celui-ci les possède probablement:

1. Fiches toxicologiques et base de données Infochim élaborées au CCHST renfermant des renseignements sur les propriétés, les dangers, la manutention et l'entreposage de matières chimiques pures, les premiers soins, et ainsi de suite.

2. Recherches par ordinateur de bases de données médicales, chimiques ou toxicologiques (voir la référence n° 3).

3. Handbook of Industrial Toxicology - E.R. Plunkett; Chemical Publishing Company Incorporated, New York, 1976.

4. Chemical Hazards of the Workplace - N.H. Proctor et J.P. Hughes; J.B. Lippincott Company, Toronto, 1978.

5. Dangerous Properties of Industrial Materials - N. Irving Sax; Van Nostrand Reinhold Company, Toronto, 1984.

Les produits chimiques industriels courants *suite*

6. The Merck Index - Merck Sharp and Dohme Limited; New Jersey, 1983.

7. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. 1-3 - Edité par Clayton John Wiley and Sons, Toronto, 1981.

8. Handbook on the Toxicology of Metals - Edité par L. Friberg, G.F. Nordberg et V.B. Elsevier, New York, 1979.

9. Hazardous Chemicals Data Book. Edité par G. Weiss; Noyes Data Corporation, New Jersey, 1980.

10. Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals - M. Sittig; Noyes Publications, New Jersey, 1981.

On peut aussi trouver dans les ouvrages sur les maladies professionnelles des renseignements sur certains produits chimiques industriels courants. Le livre intitulé "Index of Signs and Symptoms of Industrial Diseases", par B.A. Fay et C.E. Billings, publié par le Department of Health and Human Services, NIOSH en 1980 est un ouvrage de référence particulièrement utile.

On peut obtenir de l'American Industrial Hygiene Association (475 Wolf Ledges Parkway, Akron, Ohio 44311-1087, Etats-Unis) des guides sur un certain nombre de produits chimiques courants.

Les produits de marque déposée (ex. Gramoxone, Kemsol)

Ce nom est choisi par le fabricant. Les produits de marque déposée sont généralement composés de diverses matières chimiques pures. Il est nécessaire d'identifier les matières chimiques pures avant de chercher des renseignements concernant les effets des produits sur la santé. Il est souvent assez difficile d'identifier les composants de produits chimiques de marque déposée et il est souvent difficile, sinon dangereux, de deviner les composants à partir du nom de marque. On peut trouver des renseignements sur les composants des produits de marque déposée dans les sources suivantes:

1. Base de données Noms de marque du CCHST renfermant des renseignements tirés des Fiches toxiques sur la sécurité des substances fournies par les fabricants.

2. Recherches par ordinateur de bases de données médicales, chimiques ou toxicologiques (voir la référence n° 3).

3. The Condensed Chemical Dictionary. 10e édition revue par Gessner G. Hawley. Von Nostrand Reinhold Company. Toronto 1981.

Les produits de marque déposée *suite*

4. Science Citation Indexes (à la bibliothèque scientifique d'une université).

5. Toxic Substances Control Act. Noms déposés et noms de produits déclarés, ainsi que relevé initial des substances chimiques. Deux volumes distincts : Trademarks and Product Names et Reporting Company. U.S. EPA Office of Toxic Substances, Washington, DC. 20460.

6. Produits chimiques portant un nom de marque: bibliographie sélective et guide de recherche. Wendy E. King, CCHST 1982.

7. The Pesticide Manual—A World Compendium. Réd. C.R. Worthing. Ed. The British Crop Protection Council, Lavenham Press, Suffolk, UK. 1980.

8. Pesticides Studied in Man. W.J. Hayes Jr. Ed. Williams/Wilkins. Baltimore & London 1982.

9. Clinical Toxicology of Commercial Products. R.E. Gosselin, H.E. Hodge, R.E. Smith, M.N. Gleason. Ed. Williams/ Wilkins. Baltimore & London 1981.

10. Le fabricant. *Pour plus d'exactitude*, il est toujours bon de s'informer auprès du fabricant, quels que soient les résultats obtenus des autres sources.

Le produit chimique inhabituel (ex. composants de biocides)

Si toutes les sources déjà mentionnées ne semblent pas fournir suffisamment d'information on peut consulter d'autres sources:

1. La Toxicology Data Bank (TDB) (banque de données toxicologiques) et la Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (banque de données sur les substances dangereuses).

   Chacune de ces banques de données renferme environ cinq milles entrées (1986). La HSDB contient tous les mêmes renseignements que la TDB; cependant, certains enregistrements comprennent davantage de données dans des domaines tels que la charge organique en produits chimiques, l'évolution des produits chimiques une fois libérés dans l'environnement, les niveaux de produits chimiques dans l'eau de consommation et ainsi de suite. Les données que renferment ces banques sont habituellement d'excellente qualité car elles ont été examinées de façon critique par des scientifiques. Les renseignements pertinents sont ensuite versés dans la banque de données sous forme d'annotations. Le fait de parcourir une

Le produit chimique inhabituel *suite*

fois tous les renseignements présentés par une de ces banques peut vous faire économiser une bonne partie du temps et des dépenses que vous auriez à consacrer à la question si vous entrepreniez vous-même des recherches.

La HSDB et la TDB sont disponibles grâce à Toxnet, qui fait partie du système Medlars de la U.S. National Library of Medicine (NLM). On peut également consulter un ouvrage sur les autres bases de données informatisées disponibles (voir la référence n° 3).

2. La base de données Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS, répertoire des effets toxiques de substances chimiques).

   Ce fichier, publié sous forme de livre par le National Institute of Occupational Health and Safety (NIOSH) des Etats-Unis, est également disponible sous forme de base de données informatisée faisant partie du système Medlars de la NLM aux Etats-Unis. Il se peut qu'on finisse par incorporer le RTECS dans le système Toxnet. Une version facile à comprendre en est également disponible dans le système informatisé du CCHST.

   Le fichier du RTECS renferme plusieurs milliers d'entrées concernant la toxicologie et les propriétés dangereuses de produits chimiques. Le problème est que ces données n'ont pas été examinées de façon critique et que toutes les données disponibles, tirées tant de la science «mauvaise» que de la «bonne» science, y sont inclues. Rien ne garantit que les expériences utilisées étaient de bonne qualité ou que l'on obtiendrait les mêmes résultats en répétant les travaux.

   Si vous ne parvenez pas à trouver des renseignements dans le fichier du RTECS, la seule ressource est d'obtenir du fabricant des données découlant d'épreuves de toxicité.

Interprétation et compréhension des renseignements

Le personnel du CCHST se fera un plaisir de vous expliquer les résultats d'épreuves de toxicité si vous avez de la difficulté à interpréter les rapports. Nous pouvons aussi vous aider à comprendre les données présentées dans les fichiers de la TDB, la HSDB, ou la RTECS ou dans d'autres fichiers informatiques.

Pour interpréter les données, vous pouvez aussi recourir à l'aide spécialisée du service d'hygiène industrielle de votre entreprise, du service d'hygiène et de sécurité au travail de votre gouvernement provincial ou du service d'hygiène industrielle d'une université.

Étape 3

Présentez les résultats de vos recherches

Supposons que vous ayez fait la recherche nécessaire pour répondre à une demande de renseignements. Vous avez soigneusement délimité la question, vérifié les renseignements fournis par le demandeur et obtenu tous les détails sur le produit chimique à l'aide des références indiquées dans cet ouvrage. Vous êtes maintenant en mesure de répondre au demandeur.

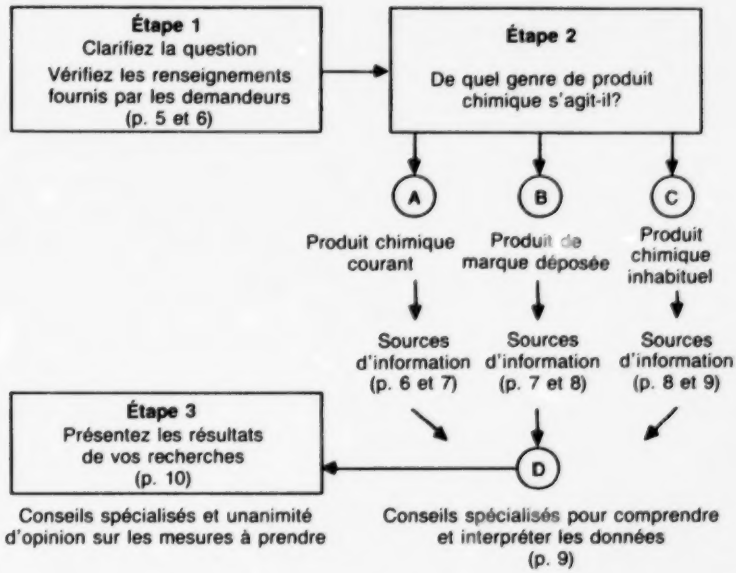
Il est bon de vous souvenir que la façon dont vous présentez les résultats est aussi importante que le travail accompli aux étapes 1 et 2. Un appel téléphonique ou une courte note indiquant «J'ai vérifié le problème et tout est parfait» seront vraisemblablement mal reçus, même si c'est la vérité.

Vous préférerez peut-être organiser une rencontre avec le demandeur et lui expliquer ce que vous avez trouvé. Vous pourriez photocopier des articles que la personne pourrait vouloir lire ou vous pourriez présenter votre propre «fiche d'information» sur le produit chimique en question.

Quelle que soit la méthode employée, assurez-vous que

- vous vous en tenez au sujet en vous attaquant à la question posée.
- vous écrivez ou expliquez des détails de manière à ce qu'ils soient compréhensibles. Ne tenez pas pour acquis que vos lecteurs ou ceux qui vous écoutent ont quelque connaissance ou compétence dans le domaine auquel vous vous attaquez ou dans la situation de travail particulière. Utilisez un langage simple de tous les jours pour décrire les équipements et les procédés.
- vous évitez, autant que possible, les termes techniques en expliquant avec soin ceux que vous devez utiliser.
- vous appuyez toute proposition écrite ou orale en vous référant à des écrits publiés. Ceux-ci doivent figurer dans un répertoire indiquant l'auteur, le titre de l'article, l'éditeur, la page et la date de publication. Dans le cas d'une présentation écrite, les lecteurs devraient être en mesure de retrouver trace de vos affirmations dans la source correspondante.
- vous présentez les résultats de vos recherches de façon compréhensible, bien organisée et logique, de sorte qu'ils reflètent le soin, les efforts et l'intérêt que vous avez consacrés à vos recherches.

Figure 2 Tableau des mesures à prendre



Quelques exemples concrets

Supposons que l'on vous pose les questions présentées aux exemples qui suivent. Notez les questions que vous, à votre tour, pourriez poser au demandeur pour clarifier le problème soulevé. Ensuite, voyez si vous pouvez déterminer la source d'information à consulter: s'agit-il d'un produit chimique ordinaire, d'un produit dont le nom est déposé, ou d'un produit chimique inhabituel? Comparez vos questions à celles qui sont données ci-dessous.

1er Exemple

le personnel d'entretien emploie un produit de nettoyage contenant de l'**ammoniaque**. On vous demande de trouver des renseignements sur les effets de ce produit sur la santé.

Étape 1

Clarifiez la question et vérifiez les renseignements fournis par le demandeur

1. Le produit de nettoyage contient-il réellement de l'ammoniaque?
2. Quelle est la concentration de cette solution?
3. Comment l'ammoniaque est-il utilisé? (Comment l'exposition se produit-elle: par la peau, par inhalation, ou les deux?)

Clarifiez la question et vérifiez les renseignements fournis par le demandeur *suite*

4. Quelles sont les quantités en cause? (Combien en emploie-t-on chaque fois? Un accident pourrait-il libérer de grandes quantités?)

5. Combien d'employés sont visés? (Nombre de personnes potentiellement exposées.)

6. L'ammoniaque doit-elle être utilisée avec d'autres produits de nettoyage? (Le mélange avec des agents de blanchiment à base d'hypochlorite peut produire des chloramines intoxicantes.)

7. Le personnel d'entretien a-t-il des préoccupations particulières au sujet de l'utilisation de l'ammoniaque? (La demande émane-t-elle d'une personne qui se pose des questions sur un point particulier, comme une travailleuse qui croit qu'elle est enceinte et se préoccupe de la sécurité de son foetus?)

Des clarifications comme celles qui précèdent vous permettront de définir l'étendue du problème et vous aideront à donner une réponse utile.

Étape 2

De quel genre de produit chimique s'agit-il?

Vous savez que l'ammoniaque est un produit chimique industriel courant; les références présentées aux pages 6 et 7 devraient vous donner de bons renseignements de base sur la toxicité de ce produit.

Étape 3

Présentez les résultats de vos recherches

Si le produit étudié est largement utilisé à votre lieu de travail, vous pouvez choisir de présenter les résultats de vos recherches d'une manière officielle devant les employés ou un comité représentatif. Même si vous n'avez pas l'intention de distribuer une fiche de données, il serait bon, pour la présentation de vos résultats, que vous organisiez vos renseignements en suivant la disposition d'une fiche de données, comme celle que nous donnons en exemple:

Ammoniaque

Description	Gaz incolore à odeur forte et irritante. Soluble dans l'eau lorsqu'il s'agit d'hydroxyde d'ammonium. Une solution saturée contient environ 35 % d'ammoniaque en poids.
Utilisations	Réfrigération, raffinage du pétrole, explosifs, fabrication d'engrais, produits de nettoyage.
Exposition	Par inhalation, contact avec les yeux, avec la peau.
Effets sur la santé	Extrêmement irritante pour les yeux, les voies respiratoires et la peau. Le contact de l'ammoniaque anhydre liquide avec les yeux peut entraîner de sérieux dommages pouvant aller jusqu'à la cécité. Un contact entre le liquide anhydre et la peau peut provoquer des brûlures du premier ou du deuxième degré qui sont souvent très graves et peuvent être fatales.
Premiers soins	En cas d'éclaboussures du liquide aux yeux ou sur la peau, lavez immédiatement à grande eau pendant au moins quinze minutes. Consultez un médecin. L'hospitalisation peut se révéler nécessaire en cas d'exposition grave.
SAE actuel	Le SAE-MPT de l'ACGIH pour l'ammoniaque est de 25 ppm et devrait prévenir l'irritation des yeux et des voies respiratoires.
Liens entre les données et les utilisations actuelles sur les lieux de travail	L'ammoniaque est présente seulement dans les liquides de nettoyage actuelles sur les qu'utilise le personnel d'entretien. Selon la fiche du fabricant, le produit de nettoyage ne contient que 5 % d'ammoniaque. Après consultations de spécialistes, il apparaît que cette solution d'ammoniaque est faible et ne causera pas les problèmes de santé sérieux qui sont les effets de l'ammoniaque anhydre. Un contact avec les yeux et la peau peut entraîner une irritation légère ou modérée et toute éclaboussure devrait être lavée à fond. Le liquide nettoyant contenant de l'ammoniaque ne devrait pas être utilisé avec des produits de blanchiment à base d'hypochlorite car des chloramines hautement irritantes peuvent se former.
Préoccupations particulières	Une femme enceinte faisant partie du personnel d'entretien a exprimé une inquiétude particulière au sujet d'expositions à l'ammoniaque. Le CCHST a été consulté et a rapporté que l'ammoniaque à des concentrations non toxiques pour la mère n'était ni dangereuse, ni dommageable pour le foetus.
Recommandations	Le personnel d'entretien devrait pouvoir disposer de vêtements de protection adéquats, ce qui pourrait permettre d'éviter tout contact du produit avec la peau. Des dispositifs de rinçage des yeux devraient être mis à leur disposition. Des notes d'avertissement devraient être apposées sur les contenants de

produits de nettoyage à base d'ammoniaque et sur les contenants de produits de blanchiment à base d'hypochlorite, pour éviter que le personnel d'entretien n'utilise les deux produits à la fois.

Sources de référence

Journaux, livres, dossiers d'information de comités d'hygiène et de sécurité.

2e Exemple

En ce moment, on arrose le terrain entourant l'immeuble où vous travaillez d'un herbicide appelé **Gramoxone**. Les employés se préoccupent du fait que ce produit pourrait pénétrer dans les bureaux par le système de climatisation et désirent savoir ce qu'il contient.

Étape 1

Clarifiez la question et vérifiez les renseignements fournis par le demandeur.

1. Veulent-ils réellement savoir ce que le produit contient?
2. S'agit-il réellement de Gramoxone?
3. Est-il possible que le Gramoxone pénètre dans les bureaux? (La préoccupation des employés est-elle justifiée? Où est située la prise d'air par rapport au lieu d'arrosage?)
4. Que contient le Gramoxone?
5. Quels sont ses effets sur la santé?
6. Quelles sont les voies d'exposition?
7. Est-il possible de remplacer le Gramoxone par un produit moins toxique?

Étape 2

De quel genre de produit chimique s'agit-il?

Vous avez constaté que cette demande concerne un produit de marque déposée. Vous devriez être en mesure d'en trouver les composants à l'aide des renseignements donnés aux pages 7 et 8. Après avoir déterminé les composantes chimiques particulières du produit, vous pouvez chercher leurs propriétés dangereuses dans les sources de référence indiquées aux pages 6 à 9.

Étape 3 — **Présentez les résultats de vos recherches.**

Encore une fois, vous pouvez présenter les résultats devant les employés ou devant un comité plutôt que préparer une fiche de données, mais vos renseignements doivent être organisés essentiellement de la même façon:

	Gramoxone
Description	Nom déposé du paraquat (herbicide). Le Gramoxone et une solution contenant 70 % de paraquat.
Exposition	Inhalation, contact avec la peau, avec les yeux.
Effets sur la santé	Des éclaboussures aux yeux peuvent causer des lésions graves. Des éclaboussures sur la peau peuvent entraîner des décolorations locales et endommager ou faire tomber les ongles. Un grand nombre de décès ont été associés à l'utilisation du paraquat. Les symptômes et les progrès de l'intoxication observés sur les personnes décédées sont semblables quelle que soit la voie d'exposition. Dans tous les cas, on a remarqué des signes précoces d'irritation gastro-intestinale suivie de troubles du foie, des reins et du coeur. Le paraquat s'attaque particulièrement aux tissus pulmonaires et la cause de la mort est généralement une affection pulmonaire. Des études faites sur l'inhalation du paraquat par des animaux ont révélé que ce produit était extrêmement toxique.
Premiers soins	Des éclaboussures aux yeux ou sur la peau doivent être immédiatement lavées à grande eau. En cas d'exposition prolongée, l'hospitalisation peut se révéler nécessaire.
SAE actuel	Le SAE-MPT de l'ACGIH pour le paraquat est de 0,1 mg/m^3 et est établi de façon à éviter l'empoisonnement systémique.
Liens entre les données et les utilisations actuelles sur les lieux de travail	Le Gramoxone est vaporisé sur les pelouses qui entourent les immeubles à bureaux par une équipe préposée à l'entretien des pelouses. L'opération s'effectue pendant les heures normales d'ouverture des bureaux lorsque les fenêtres sont ouvertes ou que les appareils de climatisation installés dans les fenêtres sont en marche.
Préoccupations particulières	Les employés qui effectuent l'arrosage ne disposent pas d'équipement de protection. Le personnel se trouvant dans les bureaux dont les fenêtres sont ouvertes ou dans les salles climatisées peut être inutilement exposé au produit toxique pendant les opérations d'arrosage.

Recommandations

1. On devrait envisager d'utiliser un herbicide moins toxique pour l'homme. Ce produit sera choisi en fonction des genres de mauvaises herbes à supprimer. On pourra peut-être se servir d'un produit granuleux.

2. Le personnel chargé de l'arrosage devrait pouvoir disposer de vêtements de protection adéquats.

3. L'arrosage devrait s'effectuer pendant les heures de fermeture des bureaux.

Problèmes et pièges

Information fausse

Imaginez qu'un travailleur de l'usine vous aborde et vous explique ce qui suit:

> «L'huile de coupe avec laquelle je travaille s'appelle ''Cool Tool''. Selon le fabricant, ce produit renferme les substances chimiques suivantes (il vous remet un «certificat de composition» dactylographié). L'atelier où je travaille est exigu et je suis souvent éclaboussé par le liquide. A la fin de la journée, je me sens parfois étourdi et pris de nausée. Pourriez-vous découvrir l'effet de ces produits chimiques sur ma santé?»

Voici le certificat de composition que le travailleur vous a remis:

Ingrédients	%
Eau	82,89
Triéthanolamine	8,0
Ester organophosphaté (soluble dans l'eau)	3,4
Ester organophosphaté (insoluble dans l'eau)	0,65
Alox 232 (anti-corrosif de marque)	4,8
Petroscale 101 (anti-écaillant)	0,26
Sel de sodium du Tolytriazole (50 %)	0,20
Nitrilotriacétate trisodique	0,5
Hydroxyde de sodium (50 %)	0,4
Trichloro-2,4,4 hydroxy-2 diphényl éther	0,2

A mesure que vous cherchez les propriétés de chaque composant de la liste dans les sources de référence mentionnées plus haut, votre inquiétude grandit. Vous découvrez une section sur les organophosphates qui pourrait se lire comme suit:

Effets toxiques des organophosphates:

Exposition:
Inhalation, absorption par la peau, ingestion

Toxicologie:
Nausées, crampes d'estomac, inflammation des nerfs menant à la paralysie des extrémités (doigts et orteils)

Comme votre demandeur présente déjà des symptômes, vous jugerez sans doute nécessaire d'agir rapidement et de prendre des mesures comme celles-ci:

1. Informer le demandeur qu'il a le droit de refuser d'employer le produit (selon les règlements en vigueur dans l'administration provinciale en cause).

2. Informer les autres travailleurs qui se servent du même produit des résultats de vos recherches.

3. Demander à la direction de changer de produit.

Ces mesures sont tout à fait justifiées et logiques, compte tenu des circonstances. Toutefois, vous serez bien embarassé lorsqu'à un moment donné, quelqu'un vous fera remarquer que le "Cool Tool" ne contient aucun des produits chimiques indiqués sur le certificat de composition. En fait, le "Cool Tool" est principalement constitué d'un agent dégraissant courant appelé trichloroéthane-1,1,1. Une surexposition aiguë à ce produit chimique peut provoquer des vertiges, mais ses effets à court terme ne se comparent pas à la gravité de ceux qu'occasionnent les organophosphates.

Bien sûr, vous ne vous êtes pas arrêté à l'étape 1 (clarifiez la question et vérifiez les renseignements fournis par le demandeur). Si vous l'aviez fait, vous auriez découvert que le demandeur avait, par erreur, obtenu son «certificat de composition» d'un bidon contenant un autre produit chimique et rangé au même endroit que le "Cool Tool".

Orthographe et prononciation des noms chimiques

Il est facile de mal orthographier les produits chimiques. Des noms comme le benzène, la benzoïne et la benzine se ressemblent beaucoup et sont facilement confondus. On peut ainsi consacrer beaucoup de temps et d'efforts inutiles à chercher les mauvais renseignements. Les résultats pourraient aussi être désastreux si l'erreur n'était pas décelée et si le travailleur prenait des mesures fondées sur des renseignements incorrects. Le "Merck Index" et le fichier du RTECS constituent de bonnes sources de renseignements quant à l'épellation de noms de produits chimiques.

Décision difficile

Supposons que nous voulions connaître les ingrédients d'un produit X dont le nom est déposé (disons un nettoyeur à plancher servant à éliminer les taches de graisse rebelles). Nous découvrons que ce produit est un mélange d'hydrocarbures de paraffine (99,9 %) et de quantités infimes de benzène (environ 0,1 %). En consultant les sources de référence mentionnées plus haut, nous découvrons qu'une surexposition aux hydrocarbures de paraffine peut occasionner des étourdissements et des nausées. Une surexposition au benzène peut aussi occasionner des effets analogues et on a même découvert que des animaux exposés à ce produit pendant une longue période ont contracté la leucémie (cancer de la moelle osseuse caractérisé par une prolifération des globules blancs). Nous avons donc découvert que le produit X renferme un composé dont la toxicité est considérable. Il nous faut maintenant déterminer l'importance du risque que pose cette substance chimique en examinant la quantité employée, la manière dont la substance est employée, et dans quelle mesure seront exposés les travailleurs qui s'en servent.

De telles décisions ne sont pas toujours faciles à prendre, et il faudrait y arriver en discutant des données existantes et en parvenant à un consensus ou une opinion majoritaire sur l'importance du risque. Au noeud de ce problème particulier, une question se pose: «L'exposition à la petite quantité de benzène que renferme le produit X provoquera-t-elle la leucémie chez les travailleurs exposés?»

Comme c'est le cas pour un grand nombre de questions liées aux substances chimiques cancérogènes, il n'existe pas de réponse nette. La science n'est pas encore en mesure de nous dire si une exposition quelconque à un agent cancérogène provoquera effectivement un cancer ou s'il existe un niveau de sécurité en deçà duquel le cancer n'est pas à craindre.

Cependant, nous disposons d'autres moyens d'aborder le problème pour en arriver à une solution raisonnablement sûre. Nous pouvons tâcher de découvrir si l'on a publié des rapports où les effets de l'exposition à de très faibles concentrations de benzène ont été étudiés. Nous pouvons aussi essayer de découvrir si d'autres produits industriels contiennent de faibles concentrations de benzène, et si des problèmes ont été signalés ou non. (Par exemple, on trouve dans l'essence ordinaire une concentration de 1 % ou plus de benzène.)

Grâce aux renseignements appropriés, nous devrions être en mesure de prendre une décision quelconque au sujet du degré de risque posé par la petite quantité de benzène contenue dans le produit X, et de déterminer s'il faut ou non envisager d'employer un produit de substitution.

Décision difficile *suite*

La résolution d'un problème comme celui décrit ci-dessus est une activité autant sociale que scientifique. Les mesures que nous finirons par prendre constituent en fait une entente sur la situation que nous sommes prêts à subir, mais le fait de pouvoir accéder à des sources valables d'information scientifique contribue grandement à l'utilité et à l'efficacité des décisions que nous prenons.

Autres exercices

Vous pouvez vous exercer avec les exemples suivants, en suivant la méthode des 3 étapes suggérée.

3e Exemple

Cygon. Un travailleur a passé plusieurs jours à pulvériser un insecticide appelé «CYGON» sur des arbres ornementaux. Pendant son travail, le vent a soufflé le produit sur son corps et ses vêtements. Il a inhalé des vapeurs pendant les étapes de mélange et de pulvérisation. Il se plaint maintenant de maux de tête, de fatigue et d'une impression d'«ivresse».

4e Exemple

Varsol. Un peintre se sert de «Varsol» pour nettoyer ses pinceaux et ôter les taches de peinture sur sa peau. L'endroit où il remise ses pots de peinture et ses solvants peut devenir très chaud l'été, et l'odeur des produits est parfois très irritante. Il aimerait obtenir des renseignements sur les problèmes de santé pouvant découler de l'utilisation du Varsol.

5e Exemple

Détergent germicide. Ce détergent s'achète sous forme de concentré liquide à mélanger à de l'eau. Ses ingrédients sont les suivants: 5 % de chlorure de benzalkonium et 5 % de TSP. Les travailleurs qui emploient ce produit sont inquiets parce que le concentré cause des «brûlures» mordantes à la peau et la solution diluée est très dure pour la peau.

6e Exemple

Fièvre des soudeurs. Un superviseur dans une petite usine de traitement de métal qui a récemment ouvert ses portes appelle pour se renseigner au sujet de certains problèmes de santé qu'éprouvent les soudeurs qui se servent d'acier galvanisé. Ils semblent souvent s'absenter à cause de problèmes dont les symptômes sont semblables à ceux de la grippe.

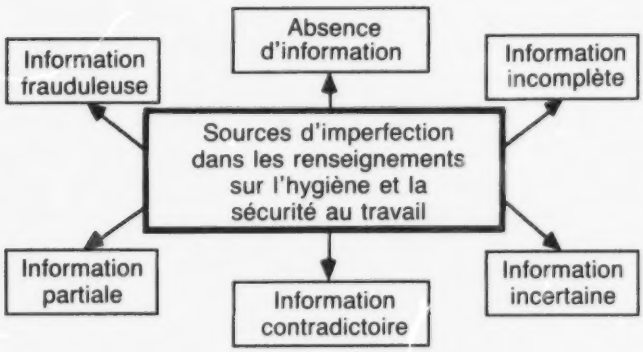
7e Exemple

Chlorothène. Un mécanicien de l'atelier d'entretien d'une usine de fabrication et de traitement de métal désire obtenir des renseignements sur le «Chlorothène», un produit de marque déposée. Celui-ci est utilisé comme agent dégraissant et aussi comme agent nettoyant pour pièces mécaniques.

Limites de l'information scientifique

Lorsque nous nous heurtons à un problème d'hygiène professionnelle qui exige des connaissances et des renseignements au sujet d'un produit chimique particulier, nous ne trouvons pas toujours dans les renseignements la «profondeur» ou la «certitude» que nous aimerions obtenir. En fait, il est possible que nous ne trouvions pas du tout la réponse, et même si cela est agaçant, il vaut la peine de voir pourquoi le système d'information ne parvient pas à nous fournir les détails nécessaires. Cela nous aide à comprendre certains aspects de la science et des renseignements qu'elle produit. Cela fait aussi ressortir le fait que la plupart des renseignements dont nous nous servons pour prendre des décisions sont loin d'être parfaits. Dans une situation concrète, nos décisions sont fondées sur des renseignements qui seront toujours incomplets.

Figure 3



Information incomplète

Une étude scientifique peut mettre un long moment—des mois, des années—à aboutir; on ne peut pas attendre aussi longtemps pour prendre des décisions qui concernent la sécurité et l'hygiène de travailleurs.

Information incertaine

Il existera toujours des incertitudes dans les connaissances scientifiques que nous employons pour résoudre les problèmes d'hygiène professionnelle. Par exemple, nous ne savons pas toujours si une expérience donnée a été bien conçue ou exécutée ou si l'interprétation des données a été faussée. Même en supposant que l'on a apporté beaucoup d'attention à tous les éléments de l'étude, il est encore possible que nous ayons à devoir extrapoler les résultats d'épreuve de la situation expérimentale pour les appliquer au milieu de travail, avec ce que cela comporte d'incertitudes.

Information contradictoire

Il n'est pas rare que les scientifiques ne s'entendent pas sur la façon dont les résultats sont interprétés et sur les conclusions tirées. Des projets expérimentaux différents peuvent souvent donner des résultats différents qui mènent les chercheurs à tirer des conclusions contradictoires au sujet de la toxicité de certains produits.

Information partiale

Toute étude scientifique est susceptible d'être partiale sur le plan de la conception, de l'exécution, de l'interprétation ou de l'extrapolation.

Il est également important pour nous de considérer que cette partialité se retrouve aussi dans les publications scientifiques. Supposons qu'un scientifique mène une étude sur les effets de l'inhalation d'une substance chimique «A» sur la fonction pulmonaire, et découvre que cette substance est sans danger. Pour ceux d'entre nous qui travaillons dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité au travail, ce renseignement est utile, mais il est possible que nous n'en entendions jamais parler parce que les revues scientifiques ont tendance à avoir un parti pris contre la publication de résultats qui ne montrent aucun rapport entre la substance éprouvée et un effet particulier sur la santé. Ces résultats sont parfois appelés, à tort, «données négatives».

Ce parti pris implique que lorsque nous cherchons des renseignements concernant les effets possibles sur la santé d'un produit chimique particulier, nous sommes davantage susceptibles de trouver des données qui documentent ses effets nocifs plutôt que des données qui révèlent son caractère inoffensif.

Information frauduleuse

Les conclusions de certaines études scientifiques ont été utilisées pour prendre des décisions et établir des politiques, et l'on a découvert plus tard que ces conclusions étaient frauduleuses. Les pressions économiques exercées sur les centres de recherche scientifique ou les pressions professionnelles et sociales exercées sur les scientifiques ont été mentionnées comme des facteurs qui contribuent à la publication de données frauduleuses.

Aucune information disponible

Malheureusement, dans de nombreux cas, il nous est impossible d'obtenir les renseignements dont nous avons besoin. Cela peut s'avérer particulièrement agaçant lorsque nous savons que l'information existe mais que nous ne pouvons y accéder (secret professionnel ou rapports «confidentiels» sur des pesticides). Par ailleurs, il nous est parfois impossible d'accéder à des renseignements existants à cause de mesures particulières ou d'obstacles posés par la langue.

Aucune information disponible
suite

Il existe aussi un grand nombre de cas où les renseignements ne sont pas disponibles parce que les études pertinentes n'ont pas été effectuées. Cette situation pourrait être imputable au fait que le problème n'a pas été reconnu, et, par conséquent, aucun renseignement n'a été recueilli; il est également possible que les méthodes ou techniques scientifiques existantes ne soient simplement pas en mesure de fournir des réponses définies aux questions particulières que nous posons. Par exemple, la science n'est pas encore en mesure de répondre à un grand nombre de nos questions concernant les effets nocifs possibles d'une faible exposition à long terme à des produits chimiques.

Cet ouvrage devrait constituer un premier pas vers l'acquisition des compétences nécessaires pour pouvoir chercher des renseignements dans le domaine de la toxicologie au travail.

En obtenant les meilleurs renseignements possibles d'une vaste gamme de sources, nous espérons fonder nos décisions, sinon sur des faits irréfutables, du moins sur une opinion scientifique à jour faisant l'objet d'un vaste consensus.

RÉFÉRENCES

1. Halton, D.M. Comment les matières chimiques du milieu de travail pénètrent dans l'organisme (P85-6F). Hamilton, Ontario : CCHST, 1985

2. Halton, D.M. A strategy for responding to information demands in occupational health. American Industrial Hygiene Association Journal. (1986-1987.) (Sous presse.)

3. Halton, D.M. Computerized information resources in toxicology and industrial health. Toxicology and Industrial Health. Vol. 1, no. 2 (1986). p. 113-125.